

#2
Jhu
8-402

JC932 U.S. PTO
10/037062
10/19/01

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of following application
as filed with this Office.

Date of Application: October 23, 2000

Application Number: P2000-322890

Applicant(s): HITACHI POWDERED METALS CO., LTD.

August 31, 2001

Commissioner,
Japan Patent Office

Kouzou OIKAWA

Number of Certification: 2001-3078920

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC932 U.S. PRO
10/037062
10/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年10月23日

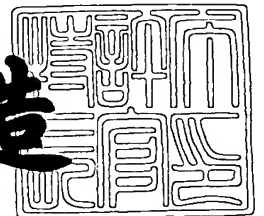
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-322890

出 願 人
Applicant(s): 日立粉末冶金株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3078920

【書類名】 特許願

【整理番号】 12-45

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22F 3/02

【発明の名称】 粉末成形用ダイスおよびそれを用いた粉末成形方法

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県船橋市上山町 3 - 6 0 5 - 7

 【氏名】 菅谷 好美

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県鎌ヶ谷市右京塚 1 - 5 - 3 0 7

 【氏名】 岩切 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000233572

 【氏名又は名称】 日立粉末冶金株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088708

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山本 秀樹

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 048921

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9104649

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉末成形用ダイスおよびそれを用いた粉末成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形体の外側形状を形成するための内孔を有し硬質材料からなるダイスをダイホルダの内孔に嵌合させた粉末成形用ダイスにおいて、

前記ダイスの内孔が圧粉体抜き出し側へ拡大する $1/5000 \sim 1/1000$ のテーパを有し、かつ前記ダイスの表面が TiC , TiN , Al_2O_3 , $TiCN$, HfN , CrN , W_2C および DLC のうち、少なくとも 1 種以上の単層もしくは複層のコーティング層を形成するとともに、

前記ダイホルダの材質は、通常用いられる焼戻し温度が前記コーティング処理温度より高い温度である鋼材で構成したことを特徴とする粉末成形用ダイス。

【請求項 2】 前記コーティング層は、 $550^{\circ}C$ 以下の PVD 処理もしくはプラズマ CVD 処理されている請求項 1 に記載の粉末成形用ダイス。

【請求項 3】 前記ダイホルダの組成が、質量比で、 $C:0.2 \sim 0.6\%$ 、 $Si:0.15 \sim 1.2\%$ 、 $Mn:1.2\%$ 以下、 $P:0.03\%$ 以下、 $S:0.03\%$ 以下、 $Cr:0.4 \sim 5.5\%$ 、および $Ni:0.25 \sim 3.5\%$ 、 $Mo:0.2 \sim 3.0\%$ 、 $W:1.0 \sim 10\%$ 、 $V:2.2\%$ 以下、 $Co:3.8 \sim 4.5\%$ のうち少なくとも 1 種以上、残部 Fe および不可避不純物よりなる請求項 1 または 2 に記載の粉末成形用ダイス。

【請求項 4】 成形体の外側形状を形状するための内孔を有する粉末成形用ダイスと下パンチで形成するキャビティ内に充填した原料粉末を上下のパンチ間に圧縮成形し、得られた圧粉体を下パンチで前記ダイス内孔から押し出す粉末成型方法において、

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の粉末成形用ダイスを用い、前記ダイスの内孔表面に押型潤滑剤の潤滑被膜を形成するとともに、原料粉末に重量比で 0.3% 以下の粉末潤滑剤を添加しておくことを特徴とする粉末冶金における粉末成型方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、粉末冶金における粉末成形用金型のダイス、およびそのダイスを用いた粉末成形方法に関するものであり、特に高密度の成形体を得る場合、磁性合金粉末等の硬質な粉末を成形する場合、アルミ粉末等の軟質で金型にくい付きやすい粉末の成形などに好適に利用できるものである。

【0002】

【従来の技術】

粉末成形用金型は、成形体の外形に対応した内孔を持つダイスと、上下のパンチからなり、必要に応じコアロッドを備えたもので、プレス装置に組み込まれて粉末成形装置として構成される。そして、前記内孔と下パンチで形成されるダイキャビティに粉末を充填し、金型の各部材を相対的に移動して、上下のパンチで粉末を圧縮したのち、該圧粉体が粉末充填側に押し出し離型される。

成粉体の密度は成形圧力により決定されるが、高強度を必要とする機械要素では高い密度が要求されるものが多く、成形圧力が高いのに対応して金型強度への配慮も必要である。また、急冷凝固法により作られた磁性合金粉末の成形のように、硬質の粉末を高い密度に成形する場合は、更に粉末成形が困難である。また、粉末成形を繰り返すうちに、粉末圧縮される部位のダイス内孔が少しずつ摩耗し、ダイス内孔がいわゆる中膨らみ状態となり、圧粉体の抜き出し抵抗が増加し、圧粉体に傷が付いたり割れを生じる虞が内在している。更に、アルミ粉末のように、金型にくい付きやすい粉末材料の成形では、高密度のものを綺麗な外観でばらつきを少なく製作するのに困難を伴う。

【0003】

なお、本出願人はこのような従来の状況を基に、特開平5-320705号公報において、高い密度の圧粉体をより低い圧力で抜き出し性良く成形する粉末成形ダイスと該ダイスを用いた成形方法を開示し、また、特開平11-140505号公報において、高密度焼結製品を効率よく成形する成形方法を開示してきた。前者の粉末成形ダイスは、成形体抜き出し側へ拡大する1/5000~1/1000のテーパを有することを骨子とし、前記ダイスを用いた成形方法は該ダイスの内孔と嵌合する上下パンチを用い、圧縮過程の大部分、または少なくとも圧

縮の最終段階はダイス内孔の大きい側のパンチで積極的に押圧することを骨子とする。後者の粉末成形方法は、外型内面に潤滑剤の被膜を形成する押型潤滑法と、粉末潤滑剤の添加量を0.3%以下、好ましくは0.05~0.3%に抑制した混入潤滑法とを併用することを骨子としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した粉末成形時、圧粉体はパンチ加圧力により圧縮されるがダイス壁面においてはダイス壁面と圧粉体の間の摩擦が生じ、パンチ加圧力による圧粉体を圧縮する力が減じられる。また、加圧成形後の圧粉体をダイスから抜き出すために必要な力は、ダイス壁面と圧粉体の間の摩擦に比例することから、圧粉体の摩擦を低くすることができれば、より低い抜き出し力での抜き出しが可能となり、より高密度な圧粉体を歩留まり良く得られことになる。そして、従来からダイス表面の低摩擦化を図る手段として、ダイスの表面処理が有効であることが知られている。また、粉末成形用のダイス構造としては、一般に、ダイス補強のため、ダイス外周に構造用合金鋼のリング（ダイホルダ）を焼き嵌めした焼き嵌めダイスが広く用いられている。ところが、現在ダイスの表面処理として広く適用されているCVD等の処理は高温で処理されるため、焼き嵌めダイス構造では焼き嵌め力が低下するという問題が生じている。一方、ダイスに上記表面処理を施した後に前記リングを焼き嵌めした場合、焼き嵌め時の熱影響によってダイス内孔の寸法変化が生じ、寸法精度が悪化するという問題が生じる。

【0005】

本発明は、以上の課題を解消して粉末成形ダイスの耐摩耗性の向上およびダイス表面の低摩擦化を図り、上記特開平5-320705号および特開平11-140505号公報で開示の技術よりも高密度の圧粉体を一層低い圧力で抜き出し、高密度焼結製品を効率よく成形可能にすることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の粉末成形用ダイスは、成形体の外側形状を形成するための内孔を有し硬質材料からなるダイスをダイホルダの内孔に嵌合させ

た粉末成形用ダイスにおいて、前記ダイスの内孔が圧粉体抜き出し側へ拡大する $1/5000 \sim 1/1000$ のテーパを有し、かつ前記ダイスの表面が TiC, TiN, Al_2O_3 , TiCN, HfN, CrN, W_2C および DLC (Diamond like Carbon) のうち、少なくとも1種以上の単層もしくは複層のコーティング層を形成するとともに、前記ダイホルダの材質は、通常用いられる焼戻し温度が前記コーティング処理温度より高い温度である鋼材で構成したことを特徴としている。

より好ましくは、前記ダイスの内孔が粉末体抜き出し側へ拡大する $1/5000 \sim 1/1000$ のテーパを有し、かつ前記ダイスの表面が TiC, TiN, Al_2O_3 , TiCN, HfN, CrN, W_2C および DLC のうち、少なくとも1種以上の単層もしくは複層のコーティング層を PVD 処理もしくはプラズマ CVD 処理により形成するとともに、前記ダイホルダの材質は通常用いられる焼き戻し温度が前記 PVD 処理もしくはプラズマ CVD 処理温度より高い温度である鋼材で構成することである。

【0007】

ここで、粉末成形では、ダイス内孔に圧粉体抜き出し側へ拡大するテーパを設けると粉末とダイス内壁面との摩擦抵抗が通常の場合とさほど変わらずに、テーパ比の量だけ圧粉体の横断面積が減少するので、パンチ加圧方向の圧縮に加え、それと直角方向からも圧縮されることによりテーパを持たないダイスの場合に比べて高い密度が得られる。また、ダイキャビティ内の圧粉体を離型する場合の抜き出し荷重は、圧粉体とダイス内壁面との摩擦抵抗であり、ダイス内孔にテーパがあると、圧粉体の移動に伴い、圧粉体が順次開放されるので、離型抵抗が小さくなる。このテーパの効果は試験結果から $1/5000$ 未満では効果がない。逆に、テーパを大きくすると圧粉体にテーパが生じ、寸法精度が悪化するため上限を $1/1000$ と定めた。

また、ダイホルダの組成を質量比にて、C: 0.2~0.6%、Si: 0.15~1.2%、Mn: 1.2%以下、P: 0.03%以下、S: 0.03%以下、Cr: 0.4~5.5%、および Ni: 0.25~3.5%、Mo: 0.2~3.0%、W: 1.0~10%、V: 2.2%以下、Co: 3.8~4.5%の

うち少なくとも1種以上、残部Fe及び不可避不純物の鋼材とすることにより、通常用いられる焼き戻し温度が550℃以上とすることが可能となる。

【0008】

コーティング層は、550℃以下のPVD (physical vapor deposition) 処理やプラズマCVD (chemical vapor deposition) 処理されたものであることが好ましい。すなわち、PVDやプラズマCVDは処理温度が500～550℃と低いため、ダイス外周に補強のため、焼き嵌めするダイホルダを、通常用いられる焼き戻し温度が550℃以上の鋼材とすることで、焼き嵌めダイスにプラズマCVD表面処理を施しても機材の軟化が生じず、焼き嵌め力の低下を防止して、コーティング層を形成でき、ダイスの耐摩耗性向上、ダイス表面の低摩擦化が図れる。また、ダイスと圧粉体との間の親和力を低減して凝着を防止することも可能となる。なお、コーティング層はTiC, TiN, Al₂O₃, TiCN, HfN, CrN, W₂C, DLC等の単層、TiC-TiN, TiC-TiCN等の二層、TiC-TiCN-TiN等の三層、その他これらの多層の何れであってもよく、ダイスの材質や成形条件に応じて選択される。

【0009】

上記のダイホルダの組成としては、質量比で、C:0.2～0.6%、Si:0.15～1.2%、Mn:1.2%以下、P:0.03%以下、S:0.03%以下、Cr:0.4～5.5%、およびNi:0.25～3.5%、Mo:0.2～3.0%、W:1.0～10%、V:2.2%以下、Co:3.8～4.5%のうち少なくとも1種以上、残部Feおよび不可避不純物よりなる鋼材が、強度が高く、必要な焼き戻し温度が530℃以上となるため適している。この組成範囲内の鋼材としては、熱間金型用工具鋼としてJIS規格に定められているSKD4, SKD5, SKD6, SKD61, SKD62, SKD7, SKD8, SKT3およびSKT4が含まれ、強度が高く、通常用いられる焼き戻し温度も530℃以上であるため適している。また、構造用鋼ではJIS規格のSNCM431, SNCM625, SNCM630, SNCM240, SNCM439, SNCM447等も焼き戻し温度が高く、強度も高いためダイホルダとして適用が可能である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の粉末成形方法としては、上記した粉末成形ダイスを用いて、該ダイス内孔と下パンチで形成するキャビティ内に充填した原料粉末を上下のパンチ間に圧縮成形し、得られた圧粉体を下パンチで前記ダイス内孔から押し出す粉末成形方法において、前記ダイスの内孔表面に押し型潤滑剤の潤滑被膜を形成するとともに、原料粉末に重量比で、0.3%以下の粉末潤滑剤を添加しておくことを特徴とする。

以上の粉末成形方法では、原料粉末に0.3%以下、好ましくは0.05~0.2%の粉末潤滑剤を添加すると、成形体の圧粉密度には殆ど影響せずに原料粉末の流動性を著しく向上させると共に、圧粉体内部の粉末同士の摩擦を低減し、押し型潤滑法を併用することでダイス壁面と圧粉体の摩擦を低減でき、上記した本発明の粉末成形用ダイスの作用も加わって、より一層の高密度の圧粉体の成形および一層の低い圧力での圧粉体の抜き出しが可能となる。

【 0 0 1 1 】

【実施例】

(実施例1) この実施例は、焼き嵌めダイスにおいて、ダイスとダイホルダの材質およびプラズマCVD処理の有無による焼き嵌め力の影響を調べたときの一例である。試験方法は、下記の表1に示すように、粉末成形型を構成するダイスおよびダイホルダとして同表のJIS規格相当材質(ダイスはSKH51、SKD-4の2種類、ダイホルダはSNCM447、SKD61、SKH51、SKD11、SNCM447の6種類)を用い各組み合わせた試験片(ダイにダイホルダを焼き嵌めした図1の焼き嵌めダイス、つまり番号1~9の試験片)を作製した。また、該試験片のうち、番号2, 3, 5, 6, 7, 8, 9の試験片には後処理としてプラズマCVD処理(温度が530℃での処理)した。番号1, 4の試験片はプラズマCVD処理しないものである。そして、各試験片1~9について、図2の要領でダイス抜き力(kN)を測定し、同表に一覧表示した。なお、図1の焼き嵌めダイスは長さが5mmであり、ダイス1(内径4mm、外径10mm)とダイホルダ2(内径10mm、外径26mm)の焼き嵌め代が0.03(0.3%)に設定されている。

【 0 0 1 2 】

【表 1】

試験片 番号	ダイス	ダホルダ	PCVD 処理	抜き荷重 kN
1	SKH51	SNCM447	なし	7 2
2	SKH51	SNCM447	あり	7 5
3	SKH51	SKD61	あり	8 4
4	SKH51	SKD1	なし	7 8
5	SKH51	SKD1	あり	5 8
6	SKD-4	SKH51	あり	8 9
7	SKD-4	SKD61	あり	1 2 6
8	SKD-4	SNCM447	あり	1 0 7
9	SKD-4	SNCM447	あり	9 2

【 0 0 1 3 】

表 1 よりダイホルダ材質の焼戻し温度が低い（約 1 8 0 ℃）試験片番号 5 はプラズマ C V D 処理により材質の軟化が生じ抜き荷重の低下が認められるが、ダイホルダ材質の焼戻し温度が高い（約 5 8 0 ℃）試験片番号 2, 3, 6 ~ 9 の試験片では抜き荷重は高く、プラズマ C V D 処理しても抜き荷重の低下が生じないことが判明した。

【 0 0 1 4 】

（実施例 2）この実施例 2 は、所定の焼き締めダイスについて、テーパ、コーティング、押型潤滑剤、粉末潤滑剤等の条件による抜き出し荷重と寸法ばらつきを調べたときの一例である。試験では、ダイス材質が J I S 規格 S K H 相当材、ダイスホルダ材質が J I S 規格 S K D 6 1 材で、直径 2 5 m m の内孔を有する焼き

嵌めダイスを用意し、また、下記の表 2 に示すようにダイス内孔にテーパ（圧粉体の抜き出し側へ拡大するテーパ）を付けないもの（試料番号 1 ～ 3、19）と、テーパを 1 / 1 0 0 0 0, 1 / 5 0 0 0, 1 / 2 5 0 0, 1 / 1 0 0 0, 1 / 5 0 0 に形成したもの（試料番号 4 ～ 18）、更に TiN-TiCN 多層コーティングをプラズマ CVD で形成したものを作成した。

また、原料粉末として、銅粉 1.5 質量%、黒鉛粉 1.0 質量% および残部が純鉄粉の混合粉を用意し、この混合粉末に粉末潤滑剤としてステアリン酸亜鉛粉を 0.1 質量%、0.3 質量% および 0.8 質量% 配合した粉末を準備した。以上の焼き嵌めダイスと配合粉を用い、ダイス内孔に押型潤滑を施したものと施さないものを表 2 に示す組合せで、圧粉成形体である試験片形状が $\phi 25 \times \phi 10 \times 15$ L で、成形密度 6.8 g/cm^3 に成形した際の成形圧力 (MPa)、圧粉体を抜き出すときの抜き出し荷重（表では抜き荷重、kN）、作成した試験片の密度と寸法ばらつき（表では寸法バラツキ、 $\pm \sigma$ ）について測定した。その結果を表 2 に併せて示すとともに、テーパ量と成形圧力の関係をまとめたものを図 3 に、テーパ量と抜き出し荷重の関係をまとめたものを図 4 に示す。

【 0 0 1 5 】

【表 2】

試料 番号	テーパ	コーティング	押型 潤滑	粉末潤滑 質量%	成形圧力 MPa	抜き荷重 kN	寸法バラツキ $\pm \sigma$
1	なし	PCVD	なし	0.8	480	46.2	$\Phi 25 \pm 0.01$
2	なし	なし	なし	0.8	490	49.5	$\Phi 25 \pm 0.01$
3	なし	PCVD	あり	0.3	440	33.3	$\Phi 25 \pm 0.01$
4	1/10000	PCVD	なし	0.8	480	46.2	$\Phi 25 \pm 0.01$
5	1/10000	なし	なし	0.8	490	49.5	$\Phi 25 \pm 0.01$
6	1/10000	PCVD	あり	0.3	440	33.3	$\Phi 25 \pm 0.01$
7	1/5000	PCVD	なし	0.8	460	39.4	$\Phi 25 \pm 0.01$
8	1/5000	なし	なし	0.8	480	43.8	$\Phi 25 \pm 0.01$
9	1/5000	PCVD	あり	0.3	430	21.7	$\Phi 25 \pm 0.01$
10	1/2500	PCVD	なし	0.8	460	38.6	$\Phi 25 \pm 0.01$
11	1/2500	なし	なし	0.8	480	42.9	$\Phi 25 \pm 0.01$
12	1/2500	PCVD	あり	0.3	430	21.2	$\Phi 25 \pm 0.01$
13	1/2500	PCVD	あり	0.1	414	23.3	$\Phi 25 \pm 0.01$
14	1/1000	PCVD	なし	0.8	460	36.9	$\Phi 25 \pm 0.015$
15	1/1000	なし	なし	0.8	480	41.0	$\Phi 25 \pm 0.015$
16	1/1000	PCVD	あり	0.3	430	20.2	$\Phi 25 \pm 0.015$
17	1/500	PCVD	なし	0.8	450	35.1	$\Phi 25 \pm 0.03$
18	1/500	PCVD	あり	0.3	420	19.3	$\Phi 25 \pm 0.03$
19	なし	なし	あり	0.3	460	36.6	$\Phi 25 \pm 0.01$

【0016】

表 2 及び図 3, 4 より、コーティングを施したダイス（試料番号 1, 4, 7, 10, 14, 17）は、コーティングを施さないダイス（試料番号 2, 5, 8, 11, 15）と比較すると、同じテーパ角度で、寸法ばらつきは同じであるがより低い成形圧力で成形でき抜き出し荷重も小さくてすむことが分かる。また、粉

末潤滑剤の添加量を0.3質量%に抑制し押し型潤滑を併用した場合（試料番号3, 6, 9, 12, 16, 18, 19）には、より一層これらの効果が顕著であることも分かる。

【0017】

また、従来のテーパを有しコーティングを施さないダイス（試料番号5, 8, 11, 15）、本発明に係るテーパを有しコーティングを施したダイス（試料番号4, 7, 10, 14, 17）、および更に粉末潤滑剤の添加量を抑制し押し型潤滑を併用した場合において、何れの条件でもテーパ角度が $1/10000$ のダイスはテーパのないダイスと等しいが、テーパ角度が $1/5000$ よりテーパによる成形圧力および抜き出し荷重が小さくなる効果が認められ、テーパ角度の増加に伴いより一層の効果が認められる。一方、何れの条件でもテーパ角度が $1/2500$ までは寸法ばらつきが等しいが、それ以上ではテーパが大きくなるにつれて寸法ばらつきが大きくなることが分かる。以上により、テーパ角度は $1/5000 \sim 1/1000$ の範囲で、寸法精度の悪化を防止しつつ密度向上および抜き出し荷重（圧力）低減の効果が得られることが判明した。更に、表2の試料番号11～13より、粉末潤滑剤の添加量については0.8質量%の添加より0.3質量%もしくは0.1質量%の添加にとどめて押し型潤滑を併用した方が成形圧力および抜き出し荷重（圧力）が少なくすむことが判明した。

【0018】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明に係る粉末成形用ダイスおよびそれを用いた粉末成形方法は、内孔にテーパを設け、更に摩擦・擬着低減のためのコーティング層を被覆したものであるから、粉末圧縮時および圧粉体抜き出し時の摩擦抵抗が少なく、密度の高い成形体を能率良く成形できる。特に、ダイスと擬着し易い材料の成形において効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1で用いた試験片の形状を示す図である。

【図2】 実施例1のダイス抜き荷重の測定方法を示す概略図である。

【図3】 実施例2のテーパ量と成形圧力の関係を示すグラフである。

【図 4】 実施例 2 のテーパ量と抜き出し荷重の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

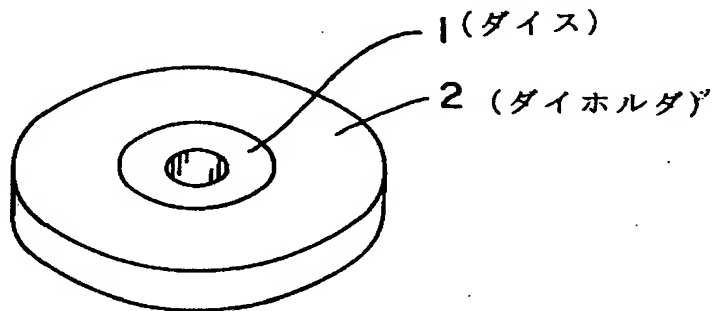
1 はダイス

2 はダイスホルダ

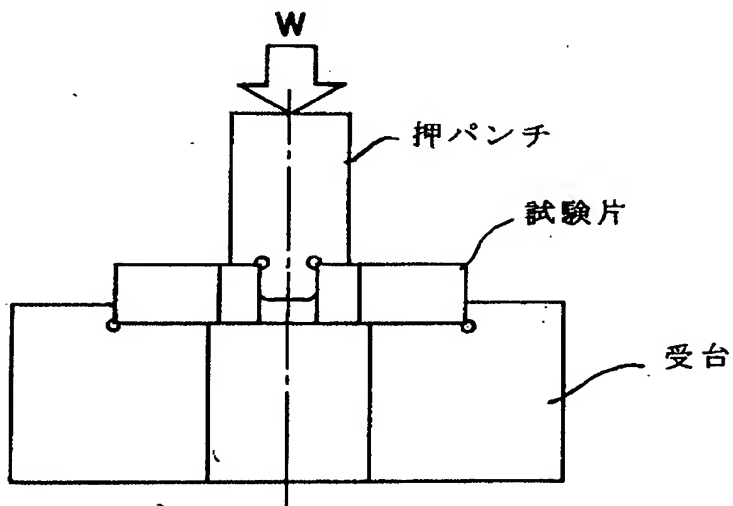
【書類名】図面

【図 1】

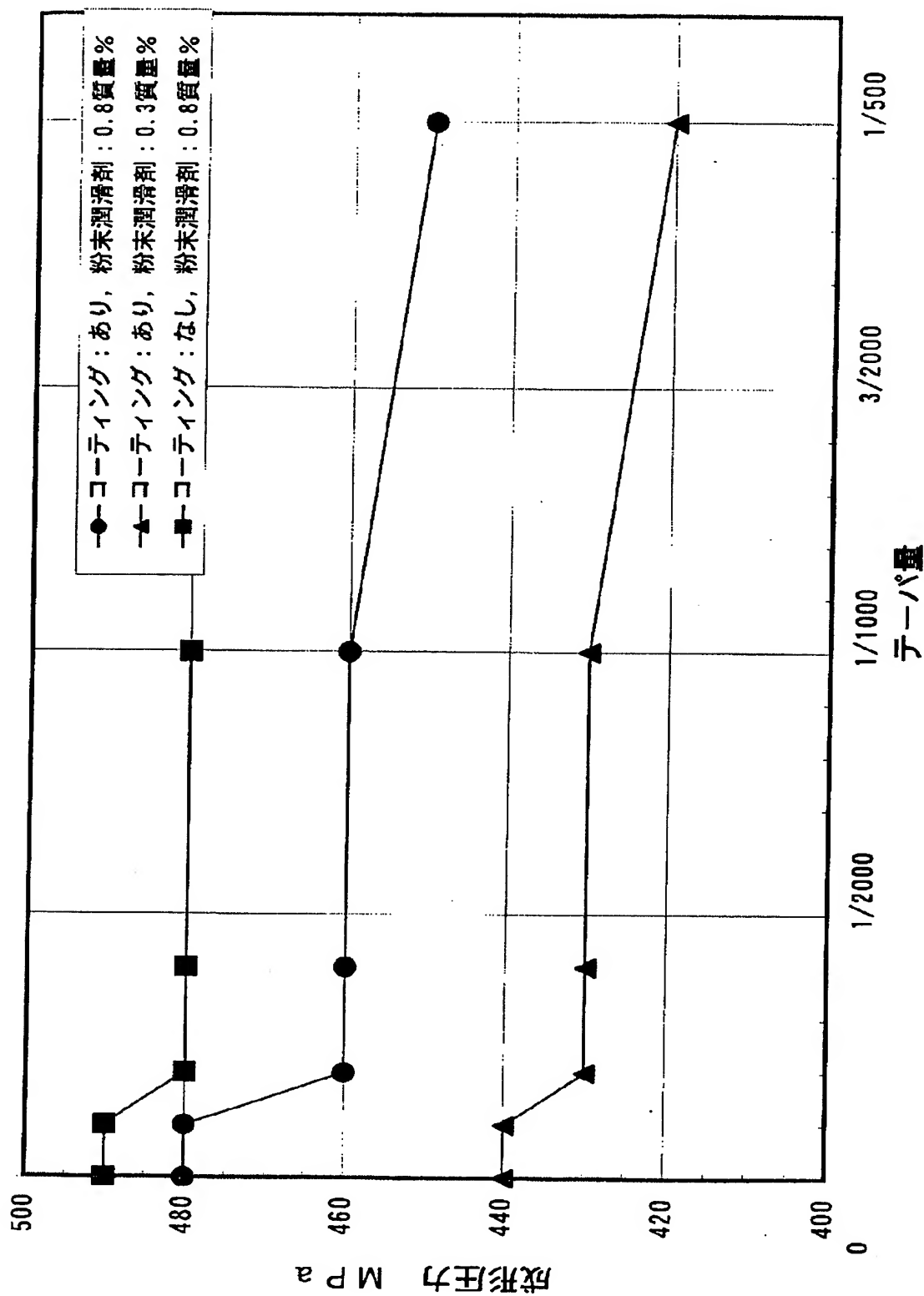
焼き嵌めダイス
(試験片)



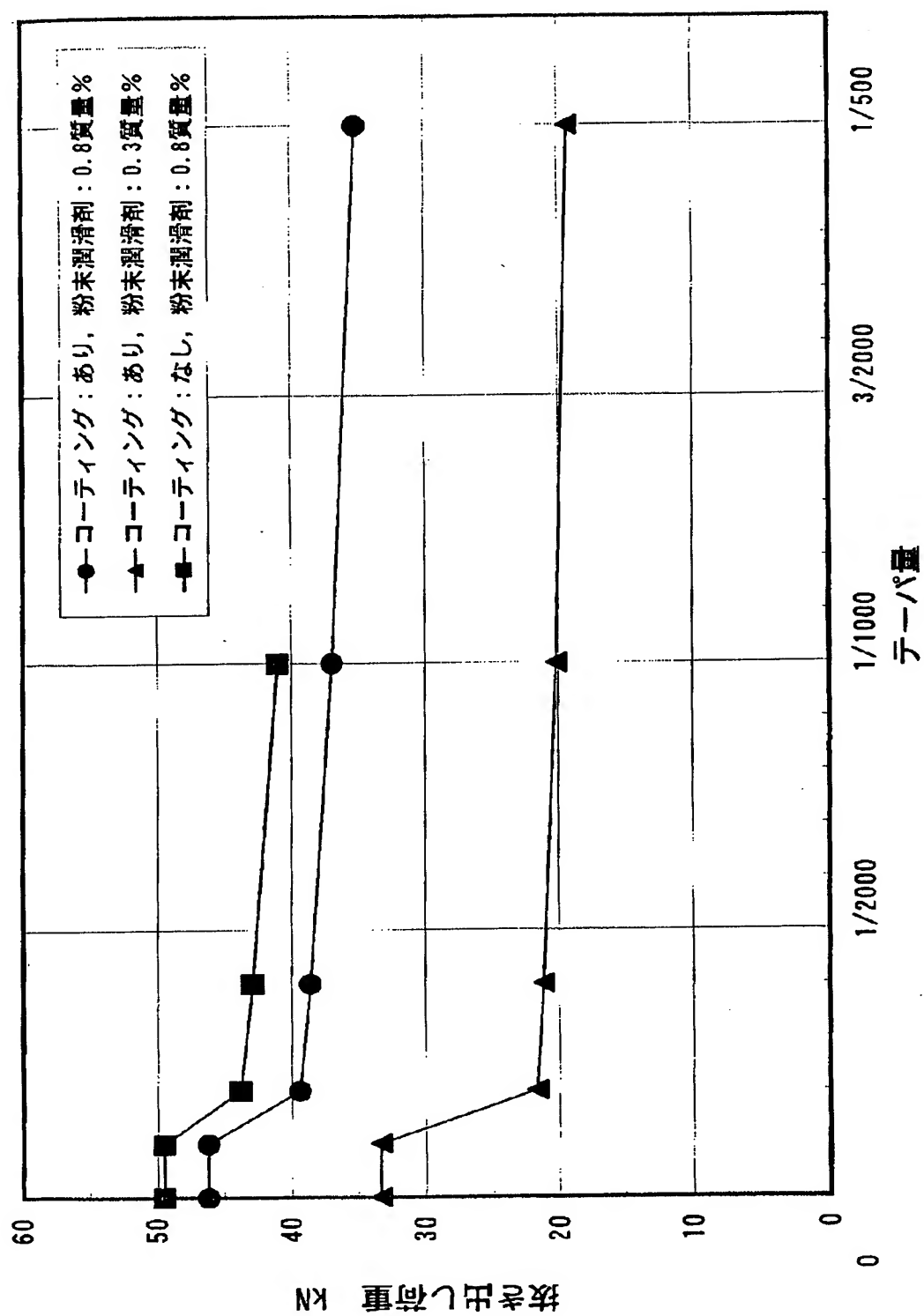
【図 2】



【図 3】



【図 4】



特 2 0 0 0 - 3 2 2 8 9 0

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粉末成形ダイスの耐摩耗性の向上およびダイス表面の低摩擦化を図ることにより、高密度の圧粉体を一層低い圧力で抜き出し、高密度焼結製品を効率よく成形可能にする。

【解決手段】 成形体の外側形状を形成するための内孔を有し硬質材料からなるダイスをダイホルダの内孔に嵌合させた粉末成形用ダイスを対象とし、前記ダイスの内孔が圧粉体抜き出し側へ拡大する $1/5000 \sim 1/1000$ のテーパを有すること、前記ダイスの表面が TiC , TiN , Al_2O_3 , $TiCN$, HfN , CrN , W_2C および DLC のうち、少なくとも1種以上の単層もしくは複層のコーティング層を形成すること、前記ダイホルダの材質として通常用いられる焼戻し温度が前記コーティング処理温度より高い温度である鋼材で構成するようにした。

【選択図】 なし

特 2000-322890

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-322890
受付番号	50001367718
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年10月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年10月23日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000233572]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 千葉県松戸市稔台520番地
氏 名 日立粉末冶金株式会社